ОХРАНА ТРУДА



Научная статья
УДК 622.8:001
https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-26-31



Некоторые аспекты обеспечения безопасности труда на предприятиях горной промышленности

А. А. Челтыбашев , С. Н. Судак , И. П. Карначёв
Мурманский государственный технический университет (Мурманск, Российская Федерация)

Введение. Рассмотрены вопросы охраны труда на предприятиях горной промышленности. Своевременный анализ и проработка мер по их предотвращению позволяют снизить риски крупных аварий с большим количеством пострадавших.
Постановка задачи. На основе готовой концептуальной модели опасных явлений и аварий необходимо выбрать наиболее эффективные меры по повышению уровня промышленной безопасности на горных предприятиях.
Теоретическая часть. Рассмотрена готовая концептуальная модель опасных явлений и аварий, которые могут возникать на шахтах в результате невыполнения требований охраны труда и промышленной безопасности предприятий, предложенная А. И. Бабенко. Проведен анализ аварий, факторов риска, потенциально опасных и вредных производственных факторов на предприятии горной промышленности. На основе проведенного анализа предложены наиболее эффективные меры по повышению уровня промышленной безопасности на горных предприятиях.
Выводы. В статье рассмотрены вопросы, регламентирующие охрану труда на горных предприятиях, а также выявлены промышленные риски и варианты их устранения посредством организации мероприятий по обеспечению промышленной безопасности. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что наиболее эффективным средством для уменьшения рисков возникновения опасных производственных ситуаций является использование многофункциональных систем по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности горных предприятий.

Ключевые слова: горная промышленность, охрана труда, промышленная безопасность, риски.

Для цитирования: Челтыбашев, А. А. Некоторые аспекты обеспечения безопасности труда на предприятиях горной промышленности / А. А. Челтыбашев, С. Н. Судак, И. П. Карначёв // Безопасность техногенных и природных систем. — 2022. — № 1. — С. 26−31. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-26-31

Original article



Some aspects of occupational safety at mining enterprises

A. A. Cheltybashev , S. N. Sudak , I. P. Karnachev
Murmansk State Technical University (Murmansk, Russian Federation)

Introduction. The article discusses the issues of labor protection at mining enterprises. Timely analysis and elaboration of measures to prevent them can reduce the risks of major accidents with a large number of victims.
Problem Statement. It is necessary to choose the most effective measures to improve the level of industrial safety at mining enterprises based on a ready-made conceptual model of hazardous phenomena and accidents.
Theoretical Part. To solve this problem, the article considers a ready-made conceptual model of hazardous phenomena and accidents that may occur in mines as a result of non-compliance with the requirements of occupational safety and industrial safety of enterprises proposed by A. I. Babenko. The analysis of accidents, risk factors, potential dangerous and harmful production factors at the mining enterprise is carried out. Based on the analysis, the most effective measures to improve the level of industrial safety at mining enterprises are proposed.

Conclusions. The article considers the issues regulating labor protection at mining enterprises, as well as it identifies industrial risks and options for their elimination through the organization of measures to ensure industrial safety. Based on the results obtained, the most effective means to reduce the risks of hazardous production situations is the use of multifunctional systems to ensure occupational safety and industrial safety of mining enterprises.

Keywords: mining industry, labor protection, industrial safety, risks.

For citation: Cheltybashev A. A., Sudak S. N., Karnachev I. P. Some aspects of occupational safety at mining enterprises. Safety of Technogenic and Natural Systems. 2022;1:26‒31. https://doi.org/10.23947/2541-9129-2022-1-26-31

Введение. Охрана труда и вопросы промышленной безопасности на горных предприятиях регламентированы приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» [1]. Приказом определены общие требования к организации работ, связанных с производством, хранением, транспортированием и применением опасных веществ, порядок проведения экспертизы промышленной безопасности, меры по предупреждению экзогенной и эндогенной пожароопасности и другие вопросы, связанные с обеспечением безопасной работы людей на данных объектах.

Разработаны и другие отраслевые и надзорные документы, регламентирующие охрану труда на горных предприятиях. Одним из них является приказ Ростехнадзора от 03.09.2020 № 331 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности взрывопожарных и производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» [2].

Согласно указанным документам, промышленная безопасность горных предприятий определена «как состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий». Данное определение фактически включает в себя весь потенциал источников опасности, при этом безопасность определяется не свойством, а состоянием сформированной системы охраны труда на предприятии.

Постановка задачи. Задача авторов данной статьи — на основе имеющейся концептуальной модели опасных явлений и аварий выбрать наиболее эффективные меры по повышению уровня промышленной безопасности на горных предприятиях.

Теоретическая часть. Многие специалисты уделяют особое внимание изучению формальных признаков возникновения возможных аварий. Так, А. И. Бабенко разработал концептуальную модель опасных явлений и аварий, которые могут возникать на шахтах в результате невыполнения требований охраны труда и промышленной безопасности предприятий [3]. Предложенная модель приведена на рис. 1.



Рис. 1. Модель опасных явлений и аварий, которые могут возникать на шахтах в результате невыполнения требований охраны труда и промышленной безопасности. *Составлено авторами по [3]*

В соответствии с приведенной моделью анализ аварий должен сопровождаться проработкой мер по их предотвращению. При этом данные действия должны учитывать режимность аварий, проектные и запроектные инциденты, опасные ситуации и явлений.

К запроектным рискам А. И. Бабенко относит опасные ситуации, возникающие на создаваемых объектах горной промышленности. Среди проектных рисков выделяются режимные и гипотетические явления, которые могут возникать в период срока службы эксплуатации горного месторождения.

Наиболее существенные факторы риска в промышленной безопасности горных предприятий приведены на рис. 2.

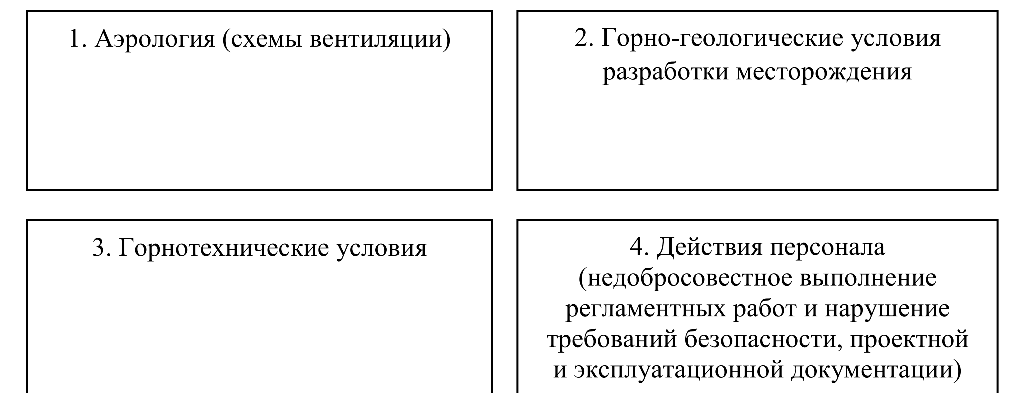


Рис. 2. Факторы риска в промышленной безопасности горных предприятий. *Составлено авторами по [4]*

Помимо возможных аварий, в работе горных предприятий имеется множество факторов, создающих угрозы здоровью и жизни персонала, в результате чего возникает необходимость комплексного рассмотрения условий труда с целью выявления потенциально опасных и вредных производственных факторов и разработки эффективных мер защиты. Анализ потенциальных опасных и вредных производственных факторов приведен в таблице 1.

Как видно на таблице, в шахтах в той или иной степени присутствуют все потенциально опасные и вредные факторы производства, поэтому целесообразна разработка мер по защите от них человека и окружающей природной среды. Меры защиты от потенциально опасных или вредных факторов представлены в таблице 2.

Таблица 1

Анализ потенциальных опасных и вредных производственных факторов на предприятии горной промышленности

Потенциально опасный или вредный фактор	**Источник**	**Воздействие на человека**
Незащищённые подвижные элементы производственного оборудования	Ручные перфораторы, буровые станки и скреперные лебедки	Механические травмы различной степени тяжести
Загрязнённая воздушная среда: — высокие концентрации токсичных компонентов пылегазовых аэрозолей	Самоходное буровое и погрузочно-доставочное оборудование с дизельными двигателями	Вызывает удушье из-за недостаточного насыщения крови кислородом
Вибрация	Ручные перфораторы, скреперные лебедки	Рефлекторные синдромы шейного и поясничного уровней, нейросенсорная тугоухость, хроническая радикулопатия шейно-плечевого и пояснично-крестцового уровней, вибрационная болезнь
Акустические воздействия: — шум механический — шум аэродинамический	Движущиеся части машин, вибрация, вентиляторы	Раздражение, утомление слуха (тугоухость и глухота), поражение центральной нервной системы
Неудовлетворительные параметры микроклимата помещения		Дискомфорт, снижение работоспособности

Источник: составлено авторами по [5]

Таблица 2

Меры защиты от потенциально опасных или вредных факторов
на предприятии горной промышленности

Потенциально опасный или вредный фактор	**Источник**	**Защитное устройство или мероприятие по устранению вредных факторов**
Незащищённые подвижные элементы производственного оборудования	Ручные перфораторы, буровые станки и скреперные лебедки	Частичные стационарные приспособления в виде кожухов и сеток, ограждающие приводы и другие опасные зоны движущихся механизмов; запрещающие знаки
Загрязнённая воздушная среда: — высокие концентрации токсичных компонентов пылегазовых аэрозолей	Самоходное буровое и погрузочно-доставочное оборудование с дизельными двигателями	Инновационные системы вытяжной вентиляции, автоматический газоанализатор типа МН и средства светового и звукового оповещения на случай обнаружения пониженного содержания кислорода в воздухе
Опасный уровень напряжения	Выпрямители тока ВДУ-1201, катушки индуктивности и осциллятора	Оборудование: защитное заземление, зануление (соединение металлических токоведущих частей с нулевым защитным проводником); защитное отключение Дополнительно рабочими используются диэлектрические перчатки, галоши, боты, коврики. R<4 Ом
Вибрация	Ручные перфораторы, скреперные лебедки	Организационные меры защиты: «защита временем» Технические меры: пассивная виброизоляция (установка агрегатов на виброизолированный фундамент), виброизоляция (использование пружинных и резиновых прокладок)
Акустические воздействия: — шум механический — шум аэродинамический	Движущиеся части машин, вибрация Вентиляторы	Работник, выполняющий вредную технологическую операцию, использует ИСЗ, аналогичные средствам защиты от вибрации, а также от шума (наушники)

Источник: составлено авторами по [5]

В перечень общих организационных мер защиты от потенциально опасных и вредных производственных факторов входят:

— регулярное проведение инструктажа персонала по технике безопасности;

— обеспечение персонала необходимой спецодеждой;

— соблюдение правил эксплуатации оборудования (в том числе своевременное проведение осмотра и ремонта оборудования и испытаний защитных устройств);

— регулярное обязательное медицинское обследование персонала с целью выявления и предупреждения развития профессиональных заболеваний и патологий [6].

Наибольшую эффективность показали многофункциональны системы безопасности, которые активно внедряются на шахтах зарубежных стран.

Состав таких многофункциональных систем приведен на рис. 3.

Система контроля аэрологического состояния, в том числе раннего обнаружения пожаров	Система контроля работы «Микон III» и «Микон 1Р»	Система аварийного оповещения (комплекс СУБР–1П)
Система поиска застигнутых аварией людей (СПАС «Микон»)	Система регионального, локального и текущего контроля и прогноза состояния горно-технологического объекта	

Рис. 3. Состав многофункциональных систем по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности горных предприятий. С*оставлено авторами по [7]*

Выводы. Внедрение многофункциональных систем по обеспечению охраны труда и промышленной безопасности позволит предотвратить аварии на шахтах, повысить уровень дисциплины и не допустить массовой гибели людей. В то же время именно использование данных систем обеспечивает выполнение требований стандартов к охране труда работников на шахтах и позволяет добиться высокой степени безопасной работы персонала.

Важнейшей функцией таких систем на шахтах является оповещение работников и надзорных органов об опасных событиях на шахте посредством СМС-сообщений и E-mail-информирования [7].

Многофункциональные системы основываются на сложных языках программирования с использованием искусственного интеллекта и обеспечивают оперативное реагирование на малейшие нарушения, возникающие на шахте. Именно они являются драйверами роста безопасности в горной промышленности в мире и в Российской Федерации. В настоящее время идет апробация данных решений в разных подразделениях горной промышленности страны. Важным этапом является проработка решений под условия и специфику детальности каждой конкретной шахты, что позволит не допустить глобальных и масштабных нарушений, влекущих серьезные последствия.

Библиографический список

1. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых» : приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 № 505 / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов : [сайт]. — https://docs.cntd.ru/document/573156117 (дата обращения: 07.12.2021).

2. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности взрывопожароопасных производственных объектов хранения и переработки растительного сырья» : приказ Ростехнадзора от 03.09.2020 № 331 / Министерство юстиции Российской Федерации : [сайт]. — URL: https://minjust.consultant.ru/documents/24930 (дата обращения: 04.12.2021).

3. Бабенко, А. Г. Обеспечение комплексной безопасности угольной шахты / А. Г. Бабенко, Э. С. Лапин // Аэрология и безопасность горных предприятий : сб. науч. тр. Вып. 1. — Москва : Горное дело, 2013. — С. 118–123.

4. Ефимов, В. А. Улучшение охраны труда на горнодобывающих предприятиях / В. А. Ефимов, Б. В. Буданов // Научный журнал : [сайт]. — 2019. — № 2 (36). — С. 5–6. — URL: https://cyberleninka.ru/article/n/uluchshenie-ohrany-truda-na-gornodobyvayuschih-predpriyatiyah (дата обращения: 04.12.2021).

5. Сюрин, С. А. Профессиональные риски здоровью при добыче и переработке апатитовых руд в Кольском Заполярье / С. А. Сюрин, В. П. Чащин, В. В. Шилов // Экология человека. — 2015. — № 8. — С. 10–15.

6. Железнов, А. И. Специфические аспекты промышленной безопасности угольных предприятий как экономической категории / А. И. Железнов, Е. Е. Адакин // Армия и общество : [сайт]. — 2013. — № 2 (34). — С. 83–89. — URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_21145565_30553719.pdf (дата обращения: 07.12.2021).

7. «Микон-ГЕО» — система оперативного обнаружения и контроля состояния зон развития опасных геогазодинамических явлений при разработке месторождений полезных ископаемых подземным способом / Э. С. Лапин, В. Б. Писецкий, А. Г. Бабенко Ю. В. Патрушев // Безопасность труда в промышленности. — 2012. — № 4. — С. 18–22.

Поступила в редакцию 22.12.2021
Поступила после рецензирования 19.01.2022
Принята к публикации 20.01.2022

Об авторах:

Челтыбашев Александр Анатольевич, доцент кафедры «Строительства, энергетики и транспорта» Мурманского государственного технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), кандидат педагогических наук, ORCID, xu31@yandex.ru

Судак Светлана Николаевна, доцент кафедры «Техносферной безопасности» Мурманского государственного Технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), кандидат технических наук, ORCID, sudaksn@mstu.edu.ru

Карначёв Игорь Павлович, профессор кафедры «Строительства, энергетики и транспорта» Мурманского государственного технического университета (183010, РФ, г. Мурманск, ул. Спортивная, 13), доктор технических наук, профессор, ORCID, IgorKarnachev@yandex.ru

Заявленный вклад соавторов:

А. А. Челтыбашев — формирование основной концепции, цели и задачи исследования, подготовка текста, формирование выводов; С. Н. Судак — обработка теоретического материала, разработка рекомендаций, корректировка текста, доработка выводов; И. П. Карначёв — научное руководство, анализ результатов исследований, доработка текста, корректировка выводов.